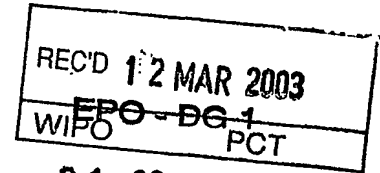


21. FEB 2003



21. 02. 2003

(40)

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 04 514.3

Anmeldetag:

5. Februar 2002

Anmelder/Inhaber:

Windmüller & Hölscher KG, Lengerich, Westf./DE

Bezeichnung:Vorrichtung und Verfahren zur Korrektur des Längs-
registerfehlers, welcher durch die Beistellung auftritt**IPC:**

B 41 F 33/08

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 14. Februar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

34

DE 27 199

Windmöller & Hölscher KG
Münsterstraße 50
5 49525 Lengerich/Westfalen

Unser Zeichen: 8362 DE

10 **Vorrichtung und Verfahren zur Korrektur des Längsregisterfehlers,
welcher durch die Beistellung auftritt**

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Korrektur des Längsregisterfehlers
gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20 Das Drucken mehrfarbiger Druckbilder mit Rotationsdruckmaschinen erfolgt in
der Regel dadurch, dass der Bedruckstoff nacheinander verschiedene
Farbwerke durchläuft, welche den Bedruckstoff jeweils mit einer Farbe
beaufschlagen, so dass das entstehende mehrfarbige Druckbild als
Übereinanderschichtung mehrerer Druckbilder entsteht. Der Genauigkeit, mit
der diese Schichtung vorgenommen wird, kommt große Bedeutung für die
Qualität des Druckbildes zu. Verschiebungen der verschiedenen Druckbilder
gegeneinander in Bedruckrichtung werden Längsregisterfehler genannt.

25 Die Längsregister oder Umfangsregister genannten Abweichungen werden in
der Regel durch die Maschinenbediener zu Beginn des Druckprozesses
korrigiert, indem der Maschinenbediener die Relativposition sogenannter
Registermarken kontrolliert, die durch die verschiedenen Druckwerke
aufgebracht werden. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil einer langen
30 Reaktionszeit und des damit verbundenen großen Ausschusses.

Die DE 195 27 199 schlägt daher in Bezug auf eine Flexodruckmaschine vor,
die Registermarken mit Erkennungssensoren während des gesamten
Druckprozesses zu registrieren, die Messergebnisse der Sensoren einer
Steuer- und Recheneinheit zuzuführen und die Längsregisterkorrektur dadurch
35 vorzunehmen, dass die jeweiligen Druckzylinder zumindest für einen kurzen

Zeitraum mit einer anderen Umfangsgeschwindigkeit als der Gegendruckzylinder beaufschlagt werden.

Bei der Anwendung des in der DE 195 27 199 skizzierten Verfahrens zur Korrektur des Längsregisters während des gesamten Druckprozesses ist es jedoch erforderlich, dass die genannten optischen Erkennungssensoren das Druckbild dauernd überwachen, die Steuereinheit mit Messsignalen versorgen woraufhin dieselbe die zur Registerkorrektur notwendige Steuerung der Geschwindigkeit der verschiedenen Druckwalzen vornimmt.

Dieses Verfahren erfordert also unter anderem eine dauernde optische Überwachung des Druckbildes.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren vorzuschlagen, welches ohne dauernde Überwachung auskommt.

Diese Aufgabe wird durch den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

15

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sowohl beim Andruck als auch beim Betrieb von Rotationsdruckmaschinen die Notwendigkeit besteht, die Position der an dem Druckprozess beteiligten Walzen aufeinander einzustellen. In Fachkreisen wird diese Positionseinstellung Beistellprozess genannt.

20

Um diesen Beistellprozess zu ermöglichen, verfügen Druckmaschinen über geeignete Lagerungen der am Druckprozess beteiligten Walzen. So ist aus DE 40 01 735 A 1 eine Flexodruckmaschine bekannt, bei der die Druckwalze tragenden Schlitten und die die Farbauftrags- oder Rasterwalzen tragenden Schlitten in einer gemeinsamen Schlittenführung der Farbwerkskonsolen der Druckmaschine geführt werden und gemeinsam oder einzeln durch Spindelantriebe verfahrbar sind.

25

Bei Rotationsdruckmaschinen dieser bekannten Art erfolgt die Einstellung des Druckbildes normalerweise folgendermaßen. Eine elektronische Steuereinrichtung ist vorgesehen, die auf in eine Speichereinrichtung eingegebene Daten zurückgreifen kann. Die Daten betreffen den Stellweg zwischen der Druck- und der Gegendruckwalze unter Berücksichtigung der

30

geometrischen Abmessungen der Maschine und der Durchmesser der Walzen. Diese Steuereinrichtung stellt dann die relativen Walzenpositionen ein, so dass gewährleistet sein sollte, dass sämtliche Teile des Druckbildes übertragen werden.

5 Allerdings besitzen die verschiedenen Walzen, Druckformen sowie die zu bedruckenden Materialien und alle anderen beteiligten Teile geometrische Toleranzen, so dass oft ein zusätzlicher Beistellvorgang notwendig wird. Dieser Beistellvorgang erfolgt durch den Druckmaschinenführer, der die Walzenpositionen einstellt, während er das Druckbild beobachtet.

10 Durch diese Art der Einstellung des Druckbildes ist sichergestellt, dass mit geringstem Andruck der am Druckprozess beteiligten Walzen gegeneinander ein vollständiger Übertrag des Druckbildes stattfindet. Weitere Einzelheiten zu Beistellprozessen, welche auch vollautomatisch ablaufen können, sind in der
15 noch unveröffentlichten deutschen Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 101 45,957.2 enthalten.

Neben den skizzierten, beim Andruckprozess vorzunehmenden Beistellvorgängen ist es oft nötig, einen so genannten dynamischen Beistellprozess durchzuführen. Darunter ist Folgendes zu verstehen:

20 Bei höheren Druckgeschwindigkeiten kommt es zu Änderungen des effektiven Durchmessers von am Druckprozess beteiligten Walzen. Davon betroffen sind beispielsweise die Klischeewalzen beim Flexodruck.

Die Klischees dieser Walzen werden an der Drucklinie zwischen Klischee- und Gegendruckwalze eingedrückt. Bei hohen Kreisgeschwindigkeiten erreicht die
25 Walze nicht mehr ihren eigentlichen vor dem Druckvorgang gemessenen Radius, da die Rückstellgeschwindigkeit des flexiblen Klischeematerials nicht ausreicht.

Beim Einsatz sehr flexibler Materialien ist es aber auch möglich, dass der effektive Durchmesser infolge der kreisgeschwindigkeitsabhängigen Fliehkraft
30 zunimmt.

In beiden Fällen ändert sich der Druck zwischen den direkt am Druckprozess beteiligten Walzen. Diesem Umstand wird mit einem weiteren Beistellungsprozess, der so genannten dynamischen Beistellung begegnet. Zweckmäßig ist es in diesem Zusammenhang, diese Art der Beistellung

34 00 00

automatisch vorzunehmen, indem eine Steuereinheit die notwendigen Korrekturen der Relativpositionen der Walzen als Funktion der oft empirisch festgehaltenen Materialparameter der Walzen und der Druckgeschwindigkeit ermittelt.

5 Eine Untersuchung der geometrischen Anordnung der beiden direkt am Druckprozess beteiligten Walzen eines Farbwerks ergibt jedoch, dass die meisten Beistellbewegungen in Druckmaschinen bekannter Art entlang von Achsen erfolgen, die nicht parallel zu der Verbindungslinie der Drehachsen der beiden am Druckprozess beteiligten Walzen verlaufen. Beistellbewegungen
10 dieser Art ziehen daher eine Verschiebung der tatsächlichen effektiven Drucklinie auf dem Umfang der Walzen nach sich. Jede Verschiebung dieser Drucklinie führt zu einem Längsregisterfehler.

Berechnungen zeigen, dass der Anteil dieser Fehler an den während des Druckprozesses auftretenden Längsregisterfehlern erheblich ist und zum Teil
15 sogar den Anteil aller anderen Fehlereinträge übersteigt.

Daher kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine effektive Längsregisterkorrektur vorgenommen werden, ohne dass die Steuereinrichtung ständig mit Auswerte- und Rechenoperationen beaufschlagt wird wie bei dem
20 Verfahren gemäß der DE 40 01 735 A1. In der Regel sind den bekannten Steuereinrichtungen die zur Durchführung des Verfahrens notwendigen Parameter wie die augenblickliche Relativposition der Walzen der einzelnen Druckwerke bekannt, so dass sich das Verfahren auch völlig ohne zusätzliche Messvorrichtungen – wie teure optische Sensoren – durchführen lässt. Darüber
25 hinaus ist es möglich, das erfindungsgemäße Verfahren so zu implementieren, dass die Steuervorrichtung nur dann Korrekturwerte ermittelt, wenn tatsächlich Änderungen der Relativposition der Walzen vorgenommen werden, so dass auch der Rechen- und Steueraufwand eingeschränkt wird.

30 Gleichwohl ist das erfindungsgemäße Verfahren mit anderen bekannten Verfahren kombinierbar. So ist es möglich, bei der Vorregisterung oder in gewissen zeitlichen Intervallen die Registerhaltigkeit mit optischen Sensoren zu überprüfen und dementsprechend zu korrigieren. Durch den Einsatz des

erfindungsgemäßen Verfahrens entfällt jedoch die Notwendigkeit, ständig Mess- und Rechenvorgänge durchzuführen.

Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden in der gegenständlichen Beschreibung näher erläutert.

Die Figuren zeigen:

Fig 1 schematisch eine Flexodruckmaschine mit einer Mehrzahl von Druckwerken

Fig 2 schematisch eine Klischeewalze im Druckprozess

Fig 3 schematisch die Konsequenzen einer dynamischen Beisellung

Figur 1 zeigt schematisch die Anordnung von Farbwerken 1 bis 8 einer Flexodruckmaschine 10 um den Gegendruckzylinder 11, wobei lediglich die Farbwerke 1, 4 und 8 vollständig dargestellt sind. Für die anderen Farbwerke ist lediglich die Position der Klischeewalzen angegeben. Die Farbwerke sind an einem nicht dargestellten Maschinengestell aufgehängt. Das Farbwerk n (n bezeichnet ein beliebiges der vorhandenen Farbwerke) umfasst eine Klischeewalze K_n und eine Farbwalze F_n . Die Drehachsen der Klischeewalzen werden mit M_n und die des Gegendruckzylinders mit M_{11} bezeichnet. Die Geraden, welche durch die Drehachsen M_{11} und D_n festgelegt sind, sind mit S_n bezeichnet. Dabei ist D_n die Drucklinie der Klischeewalze K_n auf den Gegendruckzylinder. Zwischen den Geraden S_n und den Achsen der Beistellbewegung BA_n entstehen Winkel α_n . Die effektive Drucklinie zwischen den Klischeewalzen K_n und dem Gegendruckzylinder 11 sind mit D_n bezeichnet.

Die Farbwerke 1, 4 und 8 zeigen beispielhaft verschiedene Möglichkeiten der Ausrichtung der Farbwerke beziehungsweise der Achsen der Beistellbewegungen BA zu den Geraden S_n , während die anderen Druckwerke lediglich skizziert werden. So verläuft die Beistellachse BA_1 auf der Geraden S_1 , so dass es bei einer Beistellung zu keiner Verschiebung der Drucklinie D_1 kommt. Eine solche Anordnung würde man eine streng strahlenartige

Anordnung der Farbwerke nennen. Eine solche Anordnung ist jedoch maschinenbaulich sehr anspruchsvoll und daher bei modernen Druckmaschinen nicht anzutreffen.

5 Eine annähernd strahlenförmige Anordnung wird anhand von Farbwerk 8 gezeigt. Die Achse der Beistellung BA_8 verläuft nicht auf dem Strahl S_8 und es entsteht der Winkel α_8 zwischen der Beistellachse BA_8 und dem Strahl S_8 . Jede Beistellbewegung der Walze K_8 führt zu einer Verschiebung der effektiven Drucklinie D_8 auf dem Umfang der beteiligten Walzen 11 und K_8 .

10 Die maschinenbaulich und fertigungstechnisch am einfachsten umzusetzende Variante der Anordnung eines Farbwerkes ist die so genannte Schubladenanordnung, die anhand des Farbwerks 4 gezeigt ist. Hier verläuft die Beistellachse BA_4 horizontal, so dass der Winkel α_4 und der durch die Beistellung entstehende Registerfehler noch größer ist als bei Farbwerk 8.

15 Die Figur 2 zeigt am Beispiel der Klischeewalze K_9 die Lage des Klischeezylinders K_9 während des Druckprozesses. Der Klischeezylinder K_9 und andere flexible am Druckprozess beteiligte Materialien wie der nicht dargestellte Gummibelag der Gegendruckwalze und der ebenfalls nicht dargestellte Bedruckstoff sind im Druckprozess starken Kräften ausgesetzt. So
20 wird das Klischee 12 entlang der Drucklinie D_9 zwischen Gegendruckzylinder 11 und Klischeewalze K_9 eingequetscht. Ein ähnlicher Vorgang findet an der Drucklinie 13 zwischen Klischeewalze K_9 und Farbwalze F_9 statt. Bei einer schnellen Rotation der Walze K_9 um ihre Drehachse M_9 kann es dazu kommen, dass die Deformation v. a. des Klischees an den vorgenannten Drucklinien K_9 und 13 nicht mehr durch die Rückstellkräfte des verquetschten Materials 11, 12, K_9 wettgemacht wird, bevor das verquetschte Material erneut die D_9 beziehungsweise D_n erreicht. Daher sinkt in diesem Fall der effektive Radius R_{eff} der den Abstand zwischen dem Außenumfang des Klischees und der Drehachse M_9 unmittelbar vor dem erneuten Erreichen der Drucklinie D_9
25 bezeichnet. Dieser effektive Radius R_{eff} ist jedoch entscheidend für die Güte des Druckprozesses. In dem oben beschriebenen Fall des Schrumpfens des effektiven Radius lässt der physikalische Druck an der Drucklinie D_9 nach und es kann zu einer Beeinträchtigung des Farbübertrags auf den Bedruckstoff
30

kommen. In diesem Fall wird der Maschinenbediener oder die Maschinensteuerung einer Flexodruckmaschine die Klischeewalze stärker an die Gegendruckwalze 11 anstellen.

Angesichts der hohen Fliehkräfte kann es bei der Verwendung anderer Materialien jedoch auch zu einer Vergrößerung des effektiven Radius R_{eff} kommen, die ein Ansteigen des physikalischen Drucks an der Drucklinie D_9 nach sich zieht. In diesem Fall wird die Klischeewalze K_9 etwas weiter von dem Gegendruckzylinder 11 abgefahren. Beide Vorgänge werden im Allgemeinen unter dem Fachterminus dynamische Beistellung zusammengefasst.

Figur 3 verdeutlicht am Beispiel eines skizzierten Farbwerkes, dessen Elemente mit Bezugszeichen ohne Indizierung der Farbwerksnumerierung versehen sind, die geometrischen Verhältnisse, wenn der Winkel α von 0° abweicht.

Die langsam rotierende Klischeewalze K_1 besitzt während des Andruckprozesses einen Radius R , der über ihren gesamten Umfang kaum variiert und ist an den Gegendruckzylinder 11 angestellt.

Die Position und der Radius der schnell laufenden Klischeewalze K_s , welche hier gestrichelt dargestellt ist, verdeutlicht den weiteren Verlauf des Druckvorgangs. Bei einer Steigerung der Druckgeschwindigkeit verringert sich in diesem Ausführungsbeispiel der für den Druckvorgang relevante Radius der Klischeewalze von R zu R_{eff} . Um trotzdem einen optimalen Farbübertrag zu gewährleisten, wird die Drehachse M der Klischeewalze von der Position P_1 in die Position P_2 gefahren. Die letztere Position bildet den Mittelpunkt der gestrichelt dargestellten schnell laufenden Klischeewalze K_s . Figur 3 zeigt, dass die Klischeewalze K_s aufgrund des Beistellvorgangs eine Drucklinie D_s mit dem Gegendruckzylinder 11 aufweist, die sich an einer anderen Stelle befindet als die Drucklinie D_1 der langsam rotierenden Klischeewalze K_1 . Der Abstand A zwischen beiden Drucklinien führt zu einem Längsregisterfehler, dem mit dem erfindungsgemäßen Verfahren abgeholfen wird. Es versteht sich, dass die Veränderung des Radius im Laufe des Druckprozesses in Figur 3 aus darstellerischen Gründen nicht maßstäblich dargestellt wurde.

Bezugszeichenliste	
1	Farbwerk
2	Farbwerk
3	Farbwerk
4	Farbwerk
5	Farbwerk
6	Farbwerk
7	Farbwerk
8	Farbwerk
9	Farbwerk
10	
11	Gegendruckzylinder
12	Klischee
13	Drucklinie Rasterwalze-Klischeewalze
14	
M_{11}	Drehachse des Gegendruckzylinders
K_n	Klischeewalze im Farbwerk n
K_l	langsam laufende Klischeewalze
K_s	schnell laufende Klischeewalze
D_n	Drucklinie der Klischeewalze K_n auf den Gegendruckzylinder
D_l	effektiver Drucklinie der langsam laufenden Klischeewalze K_l auf dem Gegendruckzylinder
D_s	effektiver Drucklinie der schnell laufenden Klischeewalze K_s auf dem Gegendruckzylinder
A	Abstand $D_l - D_s$
R_n	Radius der Klischeewalze K_n
R_{eff}	effektiver Radius einer Klischeewalze
F_n	Farbwalze im Farbwerk n
M_n	Drehachse der Klischeewalze im Farbwerk n
$M_{n,eff}$	Mittelpunkt des durch den Radius $R_{n,eff}$ festgelegten Kreises
L_n	Lagerbock für die Walzen im Farbwerk n

S_n	Gerade, die durch die Punkte M_{11} und D_n verläuft
BA_n	Achse der Beistellbewegung des Farbwerkes n
α_n	Winkel zwischen S_n und BA_n
P_1	Position der Drehachse der langsam laufenden Klischeewalze
P_2	Position der Drehachse der schnell laufenden Klischeewalze

Patentansprüche

1. Verfahren zur Korrektur des Längsregisters einer Rotationsdruckmaschine mit mehreren Farbwerken (1-9), bei dem eine Steuereinheit die gewünschte Auflagelinie (D) des Klischees auf der auf einer der beiden Walzen aufliegenden Materialbahn einstellt, indem sie den oder die Antriebe der beiden direkt am Druckprozess beteiligten Walzen ($11, K_n$) eines Farbwerkes so steuert, dass die beiden Walzen zumindest während eines Zeitraums eine unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeit aufweisen

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit die Verschiebung (A) der tatsächlichen, effektiven Drucklinie auf dem Umfang beider Walzen ($11, K_n$) bei der Korrektur berücksichtigt,

welche infolge einer Beistellbewegung einer der beiden am Druckprozess beteiligten Walzen entlang einer Achse (BA_n) entsteht, die nicht parallel zu der Verbindungslinie (S_n) der Drehachsen (M_n, M_{11}) der beiden am Druckprozess beteiligten Walzen verläuft,

indem die Steuereinheit aus der Relativposition der beiden direkt am Druckprozess beteiligten Walzen ($11, K_n$) eines Farbwerks (N) und dem Winkel (α) zwischen der Verbindungslinie (S_n) der Drehachsen der beiden am Druckprozess beteiligten Walzen und der Achse der Beistellung (BA_n) Korrekturwerte ermittelt.

2. Verfahren nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit bei der Ermittlung der Korrekturwerte auf eine Speichervorrichtung zurückgreift, in welcher die Korrekturwerte in Abhängigkeit von der relativen Walzenposition aufgetragen sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinheit bei der Ermittlung der Korrekturwerte auf eine Recheneinheit zurückgreift;
welche mit Hilfe eines Rechenalgorithmus aus der Relativposition der beiden direkt am Druckprozess beteiligten Walzen (11 , K_n) eines Farbwerks (n) und dem Winkel (α) zwischen der Verbindungslinie (S_n) der Drehachsen der beiden am Druckprozess beteiligten Walzen und der Achse der Beistellung (BA_n) Korrekturwerte ermittelt.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinheit zunächst eine Vorregistrierung insbesondere während des Andruckprozesses vornimmt, indem sie die Relativposition von Bestandteilen der Druckbilder, welche mit optischen Sensoren aufgezeichnet wird, auswertet.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinheit in geeigneten zeitlichen Intervallen eine Registerkorrektur vornimmt, indem sie die Relativposition von Bestandteilen der Druckbilder, welche mit optischen Sensoren aufgezeichnet wird, auswertet.
6. Rotationsdruckmaschine mit mehreren Farbwerken (n)
bei der eine Steuereinheit die gewünschte Auflagelinie (D) des Klischees auf der auf einer der beiden Walzen aufliegenden Materialbahn einstellt, indem sie den oder die Antriebe der beiden direkt am Druckprozess beteiligten Walzen (11 , K_n) eines Farbwerkes so steuert, dass die beiden Walzen zumindest während eines Zeitraums eine unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeit aufweisen

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit die Verschiebung (A) der tatsächlichen, effektiven Drucklinie auf dem Umfang beider Walzen ($11, K_n$) bei der Korrektur berücksichtigt,

welche infolge einer Beistellbewegung einer der beiden am Druckprozess beteiligten Walzen entlang einer Achse (BA_n) entsteht, die nicht parallel zu der Verbindungslinie (S_n) der Drehachsen (M_n, M_{11}) der beiden am Druckprozess beteiligten Walzen verläuft,

indem die Steuereinheit aus der Relativposition der beiden direkt am Druckprozess beteiligten Walzen ($11, K_n$) eines Farbwerks (N) und dem Winkel (α) zwischen der Verbindungslinie (S_n) der Drehachsen der beiden am Druckprozess beteiligten Walzen und der Achse der Beistellung (BA_n) Korrekturwerte ermittelt.

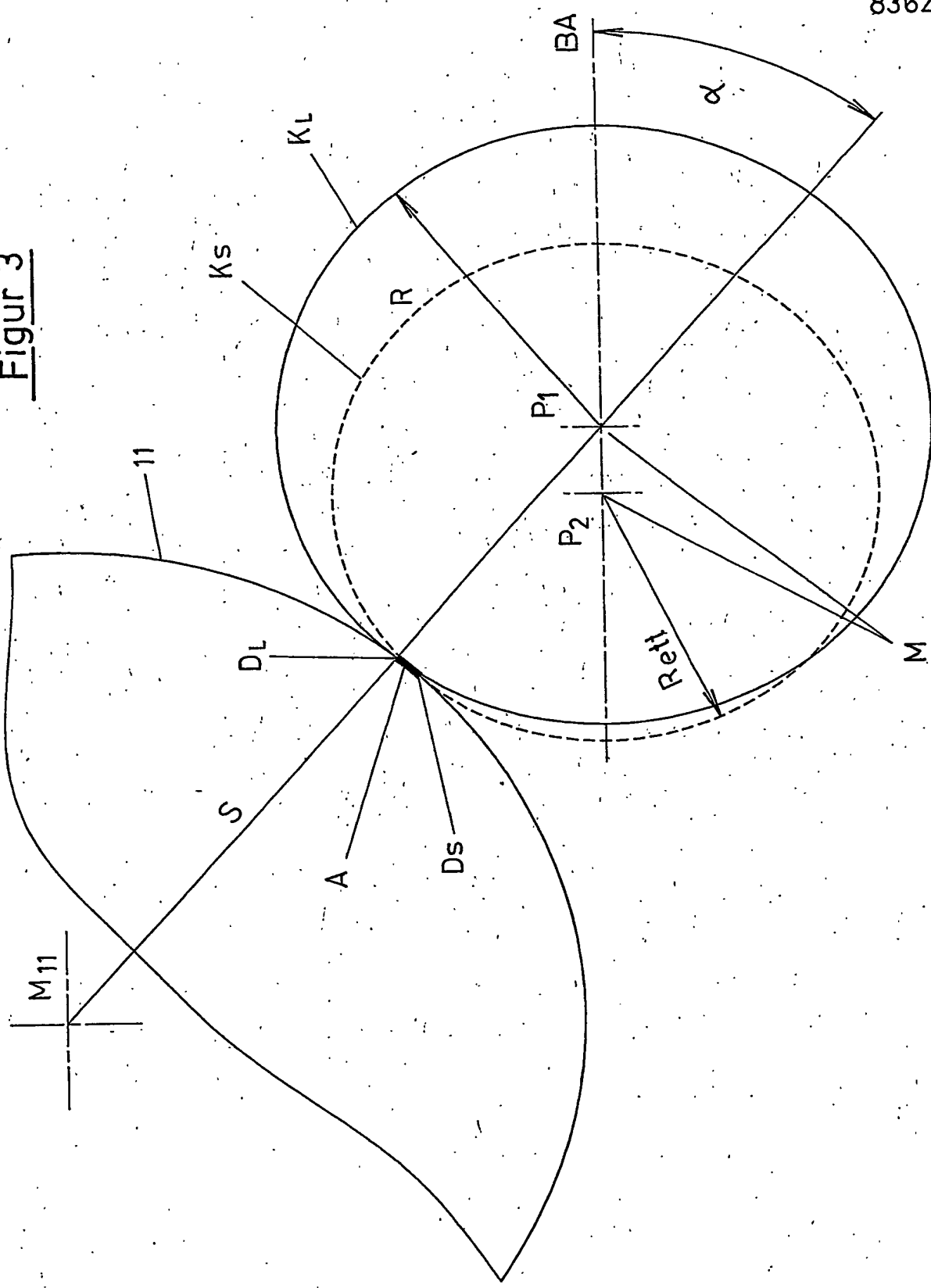
Zusammenfassung

Beschrieben wird ein Verfahren zur Korrektur des Längsregisters einer Rotationsdruckmaschine mit mehreren Farbwerken (1-9),
bei dem eine Steuereinheit die gewünschte Auflagelinie (D) des Klischees auf der auf einer der beiden Walzen aufliegenden Materialbahn einstellt, indem sie den oder die Antriebe der beiden direkt am Druckprozess beteiligten Walzen (11, K_N) eines Farbwerkes so steuert, dass die beiden Walzen zumindest während eines Zeitraums eine unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeit aufweisen
wobei die Steuereinheit die Verschiebung (A) der tatsächlichen, effektiven Drucklinie auf dem Umfang beider Walzen (11, K_N) bei der Korrektur berücksichtigt,
welche infolge einer Beistellbewegung einer der beiden am Druckprozess beteiligten Walzen entlang einer Achse (BA_N) entsteht, die nicht parallel zu der Verbindungslinie (S_N) der Drehachsen (M_N, M_{11}) der beiden am Druckprozess beteiligten Walzen verläuft,
indem die Steuereinheit aus der Relativposition der beiden direkt am Druckprozess beteiligten Walzen (11, K_N) eines Farbwerks (N) und dem Winkel (α) zwischen der Verbindungslinie (S_N) der Drehachsen der beiden am Druckprozess beteiligten Walzen und der Achse der Beistellung (BA_N) Korrekturwerte ermittelt.

25

(Figur 3)

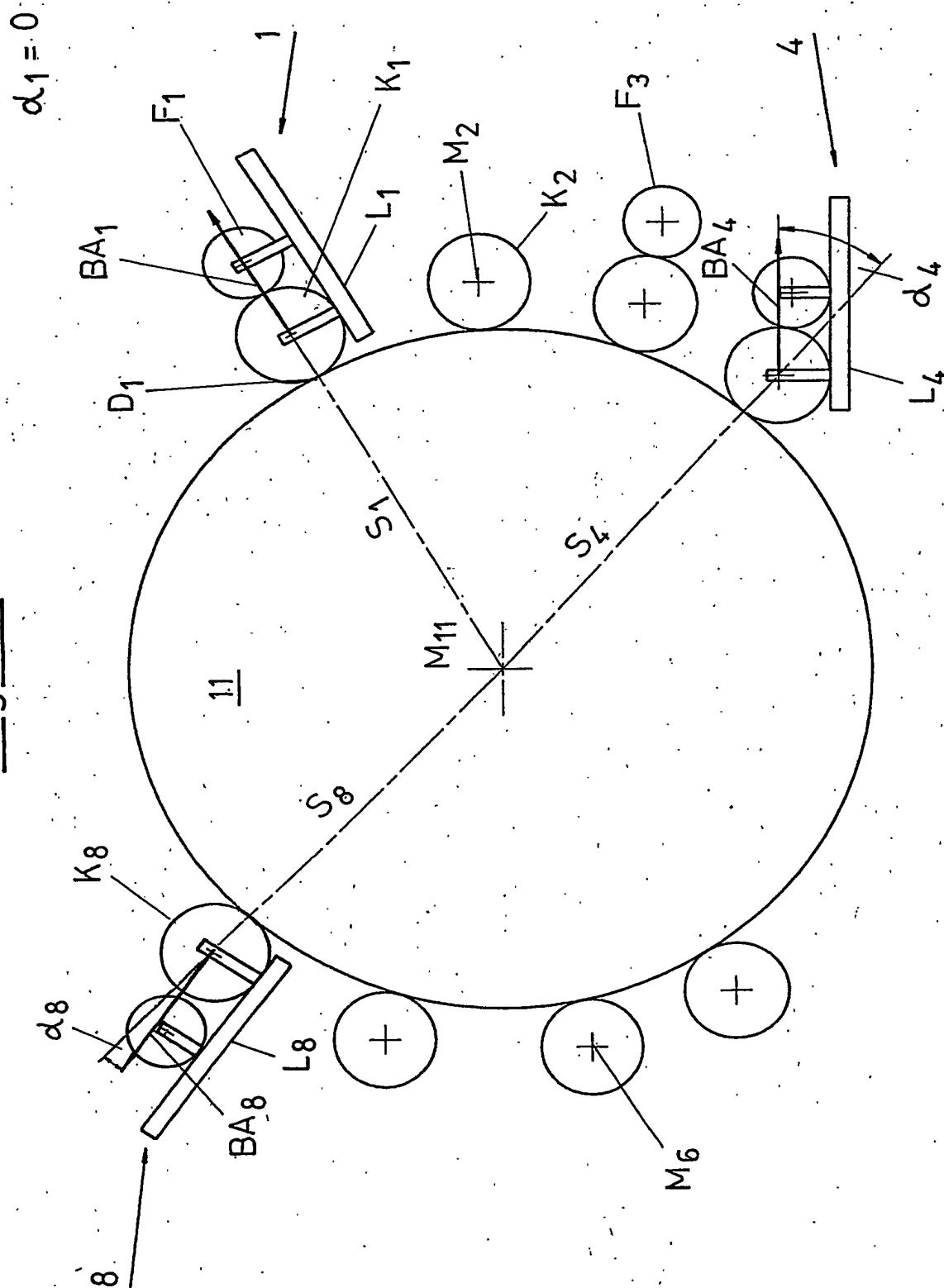
Figur 3



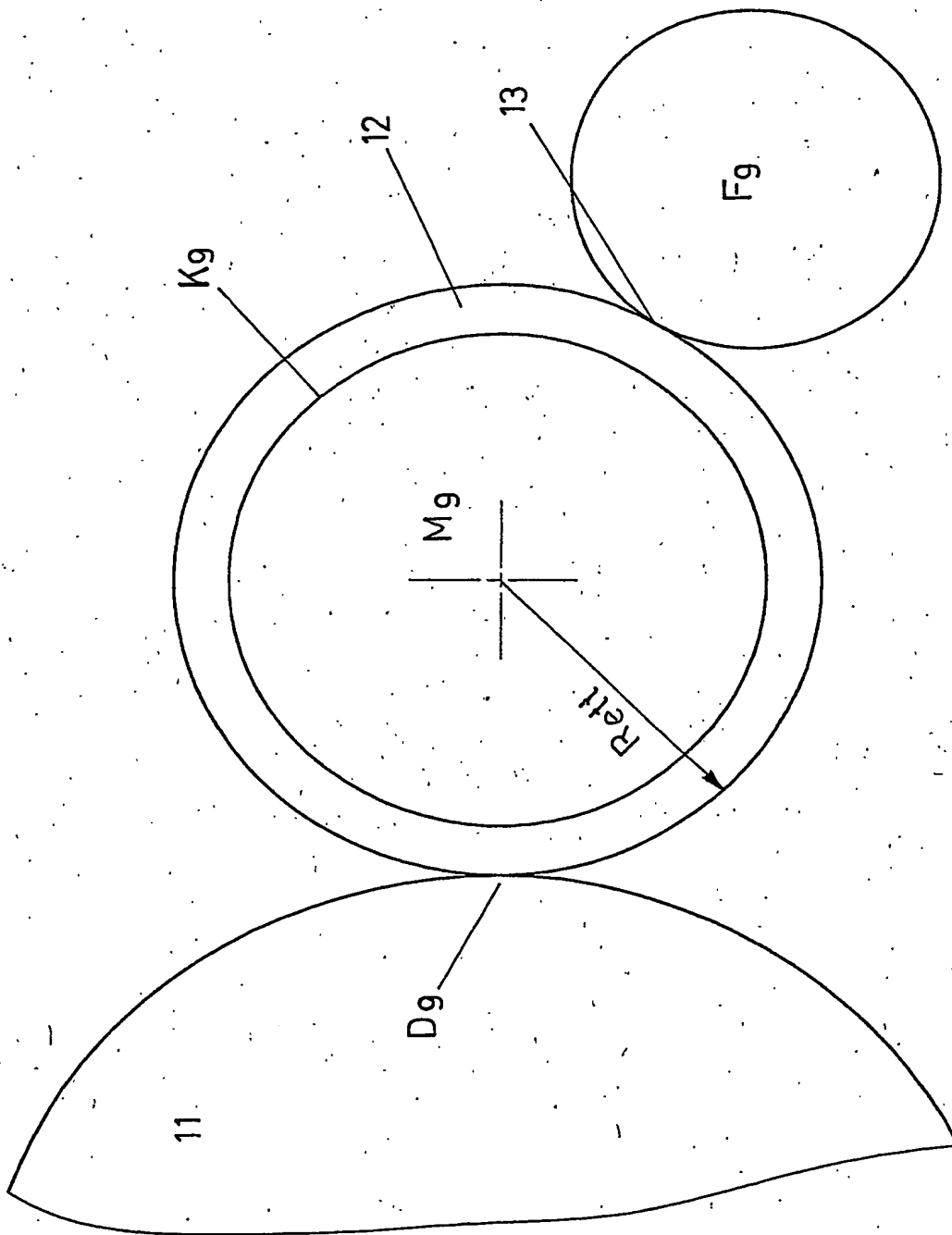
17

8362

Figur 1



Figur 2



8362

Figure 3

